

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masaaki TAKATA, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/809,705

EXAMINER:

FILED: March 26, 2004

FOR: THERMAL TREATMENT SYSTEM FOR SEMICONDUCTORS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2003-090050	March 28, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

10/809,705

(AB-707  
F-2004-018)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 0 0 5 0  
Application Number:

[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 0 0 5 0 ]

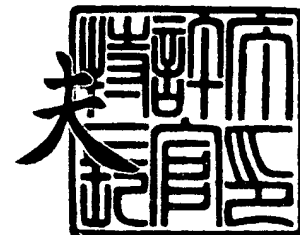
出 願 人                      旭硝子株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年    3 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 20030077

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県高砂市梅井 5 丁目 6 番 1 号 旭硝子株式会社内

    【氏名】 高田 雅章

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県高砂市梅井 5 丁目 6 番 1 号 旭硝子株式会社内

    【氏名】 蔭山 信夫

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

    【氏名】 太田黒 進

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原 4 2 6 番 1 旭硝子株式会社内

    【氏名】 西浜 二郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000000044

    【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

    【代表者】 石津 進也

    【電話番号】 03-3218-5645

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 042619

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 半導体熱処理装置****【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

上部が閉塞され、下部が開口され、下部外周にフランジ部が設けられた炭化ケイ素質の OUTER チューブと、前記 OUTER チューブを下部で支持し、前記 OUTER チューブの下面との間を気密シールしてなる基台と、この基台の中央部に設けた開口に対して開閉可能に設けられた蓋体と、前記 OUTER チューブの外周面および上面を囲み、内側にヒータを設けた炉壁とをそなえた半導体熱処理装置であって、前記 OUTER チューブと前記基台との間に環状のシール部材と環状の支持部材とを前記シール部材の外周に前記支持部材が配置されるように介装し、かつ前記支持部材の有効熱伝達係数が  $50 \sim 1000 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$  であることを特徴とする半導体熱処理装置。

**【請求項 2】**

前記支持部材が複数の部材を高さ方向および／または周方向に積層したものである請求項 1 記載の半導体熱処理装置。

**【請求項 3】**

前記支持部材がフッ素樹脂および／またはアルミニウムである請求項 1 または 2 記載の半導体熱処理装置。

**【請求項 4】**

前記 OUTER チューブの内周に所定の間隙を介して配置され、上下が開口された炭化ケイ素質の INNER チューブを含む請求項 1、2 または 3 記載の半導体熱処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、半導体ウエハの表面に、例えばポリシリコン膜や窒化膜等の非酸化膜や酸化膜を形成するための半導体熱処理装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来、半導体熱処理用の低圧CVD装置や高温熱処理炉に用いられるアウターチューブやインナーチューブとしては、高純度のものが入手しやすく、耐熱性があり、また熱膨張率が小さいので発生熱応力が小さく、しかも熱伝導率が小さいので断熱性に優れる等の理由で石英ガラスが一般的に使用されてきた。近年、堆積膜がポリシリコン膜や窒化膜の場合、石英ガラスとの熱膨張率の差により装置内の堆積膜が剥離してウエハの汚染源となるパーティクルが発生する問題やさらなる耐熱性の要求から炭化ケイ素製のアウターチューブ（特許文献1、2参照。）等を使用した半導体熱処理装置が提案されている。

**【0003】**

しかし、炭化ケイ素は石英ガラスに比べて熱膨張率と熱伝導率が共に大きいことから、特許文献2の第7図（本件第4図）に示されるように主にA、B、Cの3箇所に引張応力や曲げ応力が発生するため壊れやすいという問題がある。さらに、熱伝導率が大きいためにアウターチューブと基台との間にシール部材として通常、介装されるOリングが焼き付けしやすく、それによってガスシール性が損なわれやすいという問題もある。

**【0004】**

この対策として、熱源からOリングを物理的に離すため炭化ケイ素質アウターチューブの下面とヒータの最下端との間の距離を200mm以上とする方法（以下、対策Aという）が提案されている（特許文献1参照。）。別の対策として炭化ケイ素質アウターチューブのフランジ部と基台との間にシールリングを介在させると共に、前記フランジ部の前記シールリングよりも内周の部分を基台上に当接支持させる方法（以下、対策Bという）も提案されている（特許文献2参照）。

**【0005】**

ところが、近年、1回の処理で大量のSiウエハを処理したいとの要望も強く、低圧CVD装置等の半導体熱処理装置内でのSiウエハ処理枚数を増やすため、均熱帯を広くする、すなわちヒータ下端をできるだけ基台に近づける傾向にあり、前記200mm以上を確保することが難しくなっているため、対策A以外の

方法が要求されるようになってきた。

#### 【0 0 0 6】

また、S i ウエハの口径は2 0 0 mmから3 0 0 mm以上へと、ますます大口径化し、それにつれてアウターチューブの外径も3 5 0 mm以上へと大口径化している。そのため、対策Bを採用する場合、アウターチューブのフランジの冷却が不十分となるおそれがあるほか、内周で支持する箇所が線接触で、その接触位置も熱処理温度により変化することから、シール部材への荷重圧力が温度により変化し、特に低温での処理の際にシール圧が不足しガス漏れのおそれもある。

#### 【0 0 0 7】

すなわち、対策A、対策B以外の方法で、大口径化、大処理量化、パーティクル汚染防止等の要求に対応し、使用するアウターチューブ等の形状、使用に制約が少なく、アウターチューブ等を内周で支持しなくてもアウターチューブ等が熱応力で破損しにくく、耐久性が充分にあり、しかもシール性に優れた半導体熱処理装置は提案されていない。

#### 【0 0 0 8】

##### 【特許文献1】

特開平9-251991号公報（第1頁～第7頁、図1）

##### 【特許文献2】

特開平10-195657号公報（第1頁～第8頁、図1～図7、特に図7）

#### 【0 0 0 9】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、大口径化、大処理量化、パーティクル汚染防止等の要求に対応し、使用するアウターチューブ等の形状、使用に制約が少なく、アウターチューブ等を受ける基台の内周に凸接を設け、その凸接で支持をしなくてもアウターチューブの耐久性が充分にあり、しかもシール性に優れた半導体熱処理装置の提供を目的とする。

#### 【0 0 1 0】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上部が閉塞され、下部が開口され、下部外周にフランジ部が設けら

れた炭化ケイ素質のアウトertチューブと、前記アウトertチューブを下部で支持し、前記アウトertチューブの下面との間を気密シールしてなる基台と、この基台の中央部に設けた開口に対して開閉可能に設けられた蓋体と、前記アウトertチューブの外周面および上面を囲み、内側にヒータを設けた炉壁とをそなえた半導体熱処理装置であって、前記アウトertチューブと前記基台との間に環状のシール部材と環状の支持部材とを前記シール部材の外周に前記支持部材が配置されるように介装し、かつ前記支持部材の有効熱伝達係数が  $50 \sim 1000 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$  であることを特徴とする半導体熱処理装置を提供する。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の半導体熱処理装置（以下、本装置という）は、上部が閉塞され、下部が開口され、下部外周にフランジ部が設けられた炭化ケイ素質のアウトertチューブ（以下、外管という）と、前記外管を下部で支持し、前記外管の下面との間を気密シールしてなる基台と、この基台の中央部に設けた開口に対して開閉可能に設けられた蓋体と、前記外管の外周面および上面を囲み、内側にヒータを設けた炉壁とをそなえた半導体熱処理装置である。なお、本装置を低圧CVD装置として用いる場合は、前記外管の内周に所定の間隙を介して配置され、上下が開口された炭化ケイ素質のインナertチューブ（以下、内管という）を、前記基台の上に載置することが好ましい。

#### 【0012】

本装置は、前述したような対策Aや対策Bを採用しなくとも外管に発生する熱応力を低減でき、しかも外管が破損しにくく、シール性にも優れる半導体熱処理装置を提供するため、シール性の確保はあくまでもOリングに代表される環状のシール部材によることとし、外管に発生する熱応力を低減させることと環状のシール部材の温度を適度に冷却するために環状のシール部材の外周側に環状の支持部材を設け、該支持部材の有効熱伝達係数を  $50 \sim 1000 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$  とすることにより、外管フランジ部から前記基台の熱伝導を制御することを特徴とする。

#### 【0013】



以下、本装置を図面を用いて説明する。図1は、本装置60が外管72と内管71を共に備えた低圧CVD装置の場合の縦断面図の一例である。この本装置60は、金属缶体61と、その内周に貼られた断熱材62とからなる炉壁63を有している。炉壁63の内周にはヒータ64が取り付けられている。炉壁63の下面は、基台65によって閉塞されている。基台65の中央には、半導体ウエハWの導出入口をなす開口が設けられ、図示しないリフトによって昇降動作することにより、上記開口を開閉する蓋体66が設けられている。さらに、基台65にはガスの導入排出口67が設けられている。

#### 【0014】

基台65上には、上下端面が開口された炭化ケイ素質の内管71と、この内管71の外周を所定の間隙をもって囲む、同じく炭化ケイ素質の外管72の二重管73が設置されている。なお、内管71は本装置においては必ずしも必要なものではないが低圧CVD装置においては通常あるものである。外管72は、円筒状の周壁72aと、この周壁72aの上面を閉塞する上壁72bと、周壁72aの下端外周に設けられたフランジ部72cとで構成されている。

#### 【0015】

基台65のフランジ部72cの下面が接する部分には環状の凹部、またはステップが形成され、この凹部等に環状のシール部材68が介装されていてフランジ部72cの下面を気密的にシールしている。なお、基台65内には、図示しない水冷ジャケットが形成されており、環状のシール部材68の熱損傷を防止するようにしている。環状のシール部材68の外周には環状の支持部材92がある。

#### 【0016】

本装置において支持部材92は、有効熱伝達係数（熱通過率）が $50 \sim 1000 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ である。ここで、有効熱伝達係数とは、前記外管のフランジ部72cから基台65へ単位時間当たり通過する熱量を支持部材の面積で除したものをいい、支持部材92の面積とは、使用状態における上からの投影面積をいう。

#### 【0017】

有効熱伝達係数が $50 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 未満であるとフランジ部の冷却が不充

分でＯリングなどのシール部材 68 が焼け付くなど熱損傷するおそれがあり、一方、有効熱伝達係数が  $1000\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  を超えるとフランジ部 72c の内周と外周での温度差が大きくなりすぎフランジ部で破損しやすくなるおそれがある。比較的高温の半導体工程に用いるためには、有効熱伝達係数が  $100 \sim 600\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  であると好ましく、 $200 \sim 500\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  であるとさらに好ましい。

#### 【0018】

支持部材としては、有効熱伝達係数が上記範囲であれば特に制限されないが、一体物に限定されず複数の同一材料、同種材料または異種材料を積層して構成してもよい。図 2 に本装置の支持部材 92 周辺の拡大図を示す。図中、92 が環状のシール部材 68 の外周に介装される環状の支持部材である。また、シール部材 68、支持部材 92 とともに環状であるが一体物のリングである必要はなく、リングを複数に分割し、合わせてリングとしてもよい。

#### 【0019】

図 3 に支持部材 92 の代表的な形態を示す。図 3 (a) は部材を高さ方向に積層して支持部材 92 を形成した場合を、図 3 (b) は木の年輪のように部材を周方向に同心円状に積層して支持部材 92 を形成した場合を、図 3 (c) は高さ方向に部材を積層後、外管のフランジ部 72c と接する面にテーパを形成した支持部材 92 とした場合を、それぞれ示す。なお、積層の仕方としては高さ方向と周方向の両方向に積層してもよい。また、高さ方向に積層する場合は、図 3 (a) のように積層する部材の形状を同一に揃える必要はなく、例えば、上から下にかけて順々に面積が大きくなるようにしてもよく、また一番下の部材の面積のみを大きくしてもよい。

#### 【0020】

図 3 (a) のように高さ方向に積層する場合は、異種材料を複合化する場合だけでなく、同種材料を多層化することでも有効熱伝達係数を制御できるため、同種材料、異種材料のいずれで積層化してもよい。しかし、図 3 (b) のように同心円状に積層する場合、伝熱の方向が上下方向であることから同種材料を多層化することでは有効熱伝達係数の制御は実質的に難しく、異種材料を同心円状に多

層化することが好ましく、より好ましくは異種材料を交互に同心円状に多層化するとさらに好ましい。

#### 【0021】

必要に応じて支持部材の外管フランジ 72c と接する面に使用時の熱変形に対応するようにテーパやステップを形成すると外管の破損防止の点で好ましい（図 3（c）参照。）。テーパを形成する場合は、外管フランジ 72c と接する面全体をテーパとしてもよく、また、前記接する面の一部にテーパを形成してもよい。ステップを形成する場合の段数や、ステップの高さ、幅等も適宜選択できる。

#### 【0022】

支持部材 92 の弾性率が 0.2 ～ 120 GPa であると好ましい。弾性率がこの範囲にあると外管フランジ部の熱変形に対応して支持部材 92 が変形できるため外管 72 の破損防止に寄与するため好ましい。支持部材 92 の弾性率が 120 GPa を超えると、炭化ケイ素質の外管の弾性率約 350 GPa、基台に使用されることの多いステンレスの弾性率約 200 GPa との差が相対的に小さくなり、外管 72 の熱変形に追従して変形しにくくなる。一方、支持部材 92 の弾性率が 0.2 GPa 未満であると Oリングなどのシール部材 68 が荷重でつぶれやすくなるおそれがある。

#### 【0023】

支持部材 92 の弾性率は、使用温度が高いほど熱変形に起因する変形が大きくなり、それに対応するためには、弾性率が 100 GPa 以下であると好ましく、弾性率が 80 GPa 以下であるもとさらに好ましい。支持部材 92 の弾性率が 50 GPa 以下であると特に好ましい。一方、シール部材 68 の一例である Oリングのつぶれ等を防ぎ耐久性をのばすためには、支持部材 92 の弾性率が 0.5 GPa 以上であると好ましく、1 GPa 以上であるとさらに好ましい。

#### 【0024】

上記のような特性をもつ支持部材 92 の具体的な材質としてはポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、四フッ化エチレンと六フッ化プロピレンとの共重合体（FEP）、四フッ化エチレンとパーフルオロアルコキシエチレンとの共重合体（PFA）、四フッ化エチレンとエチレンとの共重合体（ETFE）などのフ

ッ素樹脂が挙げられる。弾性率や熱特性を制御するため、ガラス繊維との複合材料としてもよく、多孔質体としてもよい。

#### 【0025】

耐熱性樹脂以外のものとしては、アルミニウム (A1)、シリコン (Si)、シルミン (A188%-Si12%) に代表されるアルミニウム-シリコン合金、やアルミニウム (以下、A1 という) などの非鉄金属を単独でまたは併用して使用することが挙げられる。なお、支持部材69とともに外管72と基台65との間に介装されるシール部材68としては、低圧CVD装置用途等では耐熱性のあるフッ素ゴム製のOリングが、それらより高温の用途ではA1製のガスケットが、それぞれ挙げられる。

#### 【0026】

本装置60において外管72は、半導体処理用途の炭化ケイ素質であれば特に制限はないが、鉄に代表される不純物が50質量ppm以下の高純度であると好ましく、表面に炭化ケイ素膜がCVDコートされていると、HF等の酸による繰り返しの洗浄に対しても耐久性が高くなるので、さらに好ましい。内管71を併用する二重管の場合、内管71を外管と同様の高純度の炭化ケイ素であるとより好ましい。また、基台65、蓋体66、炉壁63は通常のもものが好適に使用され、これも特に制限はない。通例、基台65、蓋体66はステンレス製とされ、炉壁63はステンレスの缶体61とシリカ・アルミナ系の断熱材62の組み合わせがよく使用される。

#### 【0027】

また、本装置60は上記構成を有し半導体ウエハを熱処理するものであれば特に制限はないが、用途としては低圧CVD装置、熱酸化処理炉、アニール炉などが挙げられる。図1は、本装置60が低圧CVD装置の例である。低圧CVD装置の使用方法是、ウエハボート50に多数の半導体ウエハWを挿入支持させ、蓋体66上に載置させ二重管73内に導入し、蓋体66によって基台65の開口部を閉じる。

#### 【0028】

次に、ガス導入排出口67を通して二重管73内を減圧し、反応ガスを導入し

て半導体ウエハWの表面にCVD膜を形成する。こうして成膜が終了したら、二重管73内の減圧を解除し、蓋体66を下降させてウエハボート50に支持された半導体ウエハを取り出す。このような操作を繰り返すことにより、半導体ウエハWの表面に繰り返しCVD膜を形成できる。

### 【0029】

#### 【実施例】

以下に本発明の実施例（例1、例2）と比較例（例3）を示す。

### 【0030】

#### 〔例1〕

内径270（mm）、厚さ2.5（mm）、高さ1200（mm）の不純物としてFe5質量ppmを含む炭化ケイ素からなる内管71と、内径307（mm）、厚さ4.5（mm）、高さ1400（mm）、フランジ内径307（mm）、フランジ外径400（mm）、フランジ厚さ10（mm）の不純物としてFe5質量ppmを含む炭化ケイ素からなる外管72とを備えた図1の構成の低压CVD装置を使用した。

### 【0031】

前記外管71と前記基台65との間には、シール部材68としてはフッ化ビニリデンゴム製のOリング（JIS B2401 呼び番号V335）を介装し、支持部材92として外径410（mm）、内径350（mm）、高さ約4（mm）で図3（b）に示すようにAlと多孔質のPTFEを同心円状に外周からPTFE、Al、PTFEの順にほぼ均等な幅となるような5層構成としたものをOリング68の外側に介装させた。

### 【0032】

また、外管72のフランジ下端からのヒータ高さHは80mmとなるようにしてある。この低压CVD装置60を使用して半導体ウエハWに対するフラットポリシリコン（F-Poly）CVD膜の形成作業を630℃にて40回繰り返したが、外管72、Oリング68にクラック等の異常は観察されなかった。また、シール性も充分あり二重管73の内部の真空度も一定の範囲内であった。なお、支持部材92の弾性率は29GPa、有効熱伝達係数は550W／（m<sup>2</sup>・K）

であった。

### 【0 0 3 3】

#### 〔例 2〕

例 1 の低圧 C V D 装置において、図 3 ( a ) に示すように支持部材 9 2 として 3 mm 厚さの A l と 1 mm 厚さの P T F E を高さ方向に積層したものを使用した以外は例 1 と同様にした。これを用いて、例 1 と同様の C V D 膜の形成作業を 4 0 回繰り返したが、外管 7 2、O リング 6 8 にクラック等の異常は観察されなかった。また、シール性も充分あり二重管 7 3 の内部の真空度も一定の範囲内であった。さらに、この低圧 C V D 装置を用いて、例 1 より温度の高い 7 5 0 ℃にて窒化ケイ素 C V D 膜の形成作業を 4 0 回繰り返したが、同様に問題はなかった。なお、支持部材 9 2 の弾性率は 1 . 9 G P a、有効熱伝達係数は 2 2 2 W / ( m<sup>2</sup> · K ) であった。

### 【0 0 3 4】

#### 〔例 3〕

例 1 の低圧 C V D 装置において、支持部材 9 2 を介装しないで O リング 6 8 だけとした以外は例 1 と同様にした。これを用いて、例 1 と同様の C V D 膜の形成作業を 2 回繰り返したところで外管 7 2 の下部 7 2 b の部分にクラックが形成されているのを確認したので作業を中止し、装置を分解して観察したところ O リング 6 8 の一部に焼けが認められた。

### 【0 0 3 5】

#### 【発明の効果】

本装置では、特定の有効熱伝達係数を有する支持部材をシール部材と併用することにより、熱処理時において外管に発生する熱応力を吸収でき、その結果、外管の形状の制約が少ないため外管設計の自由度が高くなり、しかも外管の製造も容易になる。また、本装置により半導体熱処理装置の外管の口径を大口径化したり、ヒータの最下端の位置を外管下端から 2 0 0 mm よりもかなり近づけても外管が発生する熱応力で破損しないため、1 回の熱処理で大量の半導体ウエハを処理できる特徴を有する。また、外管を基台の内周で支持する場合に比べてシール性も格段に向上する。

**【図面の簡単な説明】**

【図 1】 本装置に係る低圧 C V D 装置の縦断面図。

【図 2】 図 1 の支持部材 9 2 周辺の部分拡大図。

【図 3】 本装置の支持部材 9 2 の実施態様。（a）：部材を高さ方向に積層して形成した支持部材。（b）：部材を周方向に同心円状に積層して形成した支持部材。（c）：部材を高さ方向に積層後、フランジ部 7 2 c と接する面にテーパを形成した支持部材。

【図 4】 高温使用時の外管 7 2 の変形概念図。

**【符号の説明】**

5 0 : ウエハポート

6 0 : 本装置（低圧 C V D 装置）

6 1 : 金属缶体

6 2 : 断熱材

6 3 : 炉壁

6 4 : ヒータ

6 5 : 基台

6 6 : 蓋体

6 7 : ガスの導入排出口

6 8 : シール部材（Oリング）

7 1 : インナーチューブ（内管）

7 2 : アウターチューブ（外管）

7 2 a : 周壁

7 2 b : 上壁

7 2 c : フランジ部

7 3 : 二重管

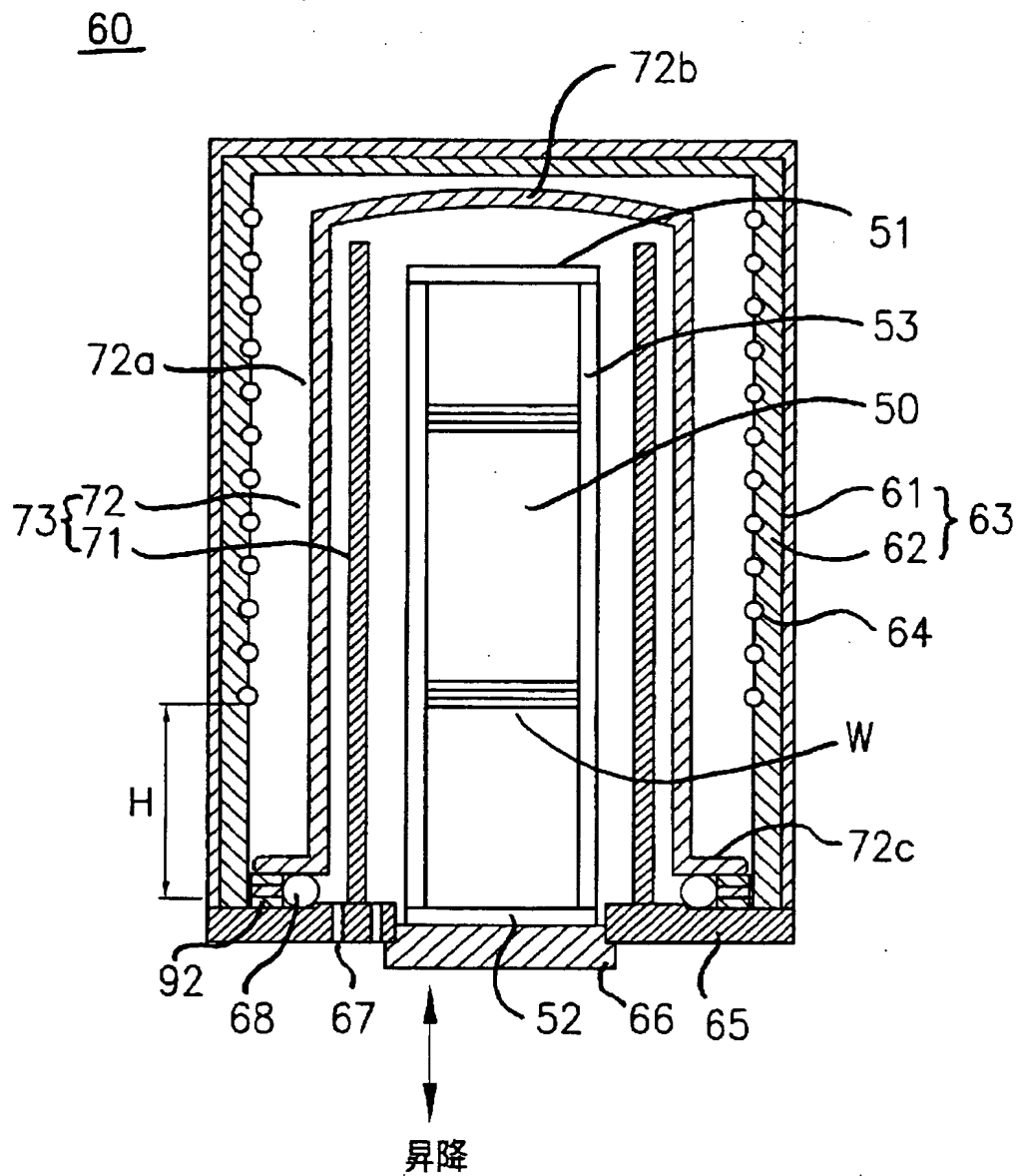
9 2 : 支持部材

H : 外管の下端からヒータ 6 4 の最下端までの距離

W : 半導体ウエハ

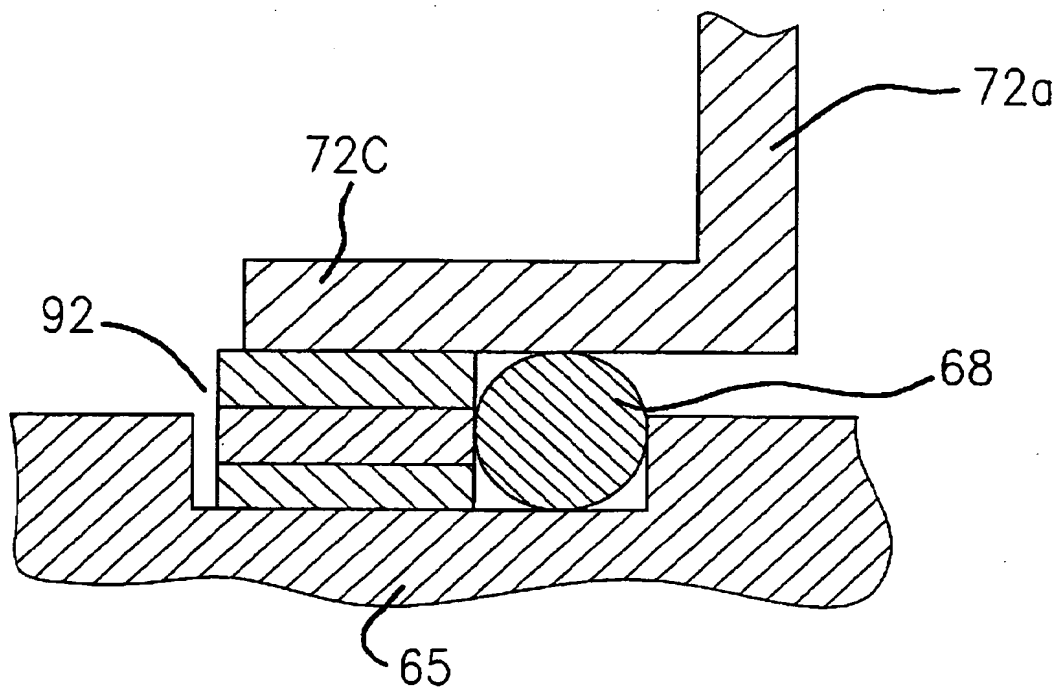
【書類名】 図面

【図 1】

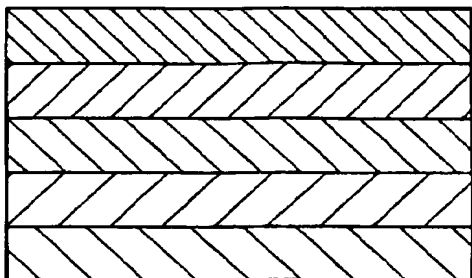




【図 2】

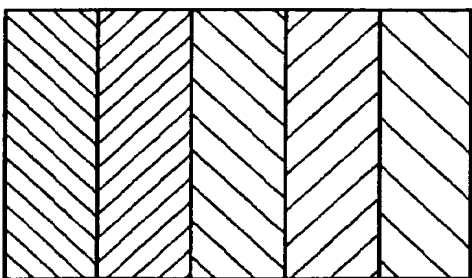


【図 3】



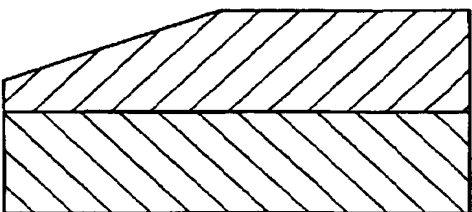
92

(a)



92

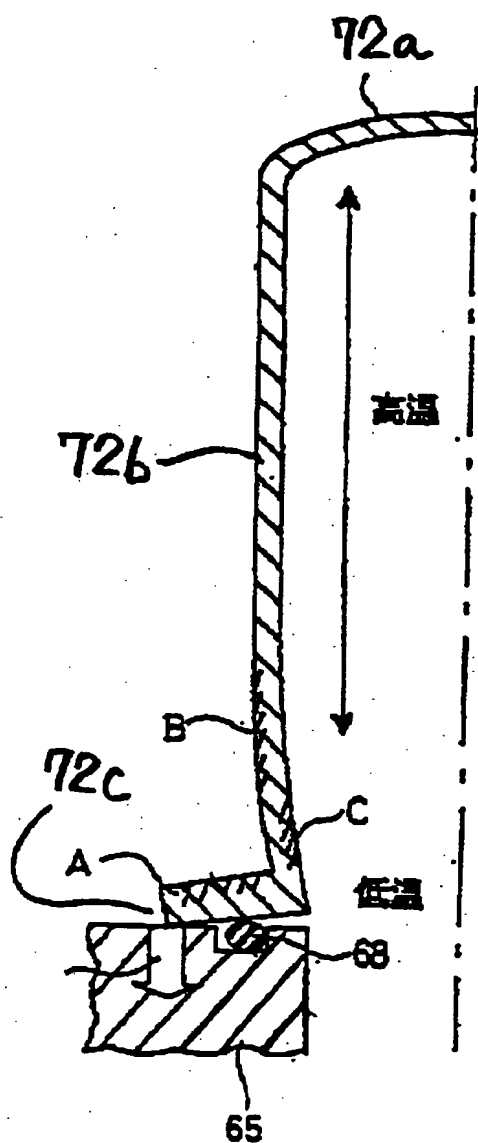
(b)



92

(c)

【図 4】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 大口径化、大処理量化、パーティクル汚染防止等の要求に対応し、使用するアウターチューブ（外管）等の形状、使用に制約が少なく、内周で支持しなくてもアウターチューブの耐久性が充分にあり、しかもシール性に優れた半導体熱処理装置を提供する。

**【解決手段】** 炭化ケイ素質の外管 7 2 と、外管 7 2 を下部で気密に支持する基台 6 5 と、この基台 6 5 の中央部の開口に対して開閉可能な蓋体 6 6 と、外管 7 2 の外周面等を囲み、内側にヒータ 6 4 を設けた炉壁 6 3 とを備えた半導体熱処理装置 6 0 であって、外管 7 2 と基台 6 5 との間に環状のシール部材 6 8 と環状の支持部材 9 2 とを介装し、かつ支持部材 9 2 の有効熱伝達係数が  $50 \sim 1000 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$  であることを特徴とする半導体熱処理装置 6 0。

**【選択図】** 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 0 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 0 0 4 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 1 2 月 1 4 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号
氏 名	旭硝子株式会社